

МАТИЦА СРПСКА

ЗБОРНИК

ЗА ПРИРОДНЕ НАУКЕ

56

НОВИ САД . 1979

Мр Илија Каров
Институт за ориз, Кочани

ПРОУЧАВАЊЕ HELMINTHOSPORIUM ORYZAE BR. de HAAN ПАРАЗИТА ПИРИНЧА У КОЧАНСКОЈ КОТЛИНИ

УВОД

Пиринач (*Oryzae sativa* L.) је једно од најважнијих жита за велики део човечанства, посебно у тропским крајевима где је оно основна храна. Може се рећи да се више од једне трећине становништва наше планете храни углавном пиринчем.

Сматра се да пиринач води порекло из Индије или југоисточне Азије. Верује се да је пиринач гајен 3000 година пре наше ере, а да је у Европу пренет око 700. године пре наше ере.

У погледу производње пиринча водеће земље су Кина, Индија, Јапан и Индонезија, али и друге земље југоисточне Азије познати су произвођачи. Знатне количине пиринча производе и Италија, Шпанија, Португалија, затим Египат, Судан и западна Африка, а такође и Бразил и Сједињене Америчке Државе. Поред напред наведених земаља пиринач производе и неке друге државе, али је њихова производња много мања, тако да не подмирују ни своје потребе већ га увозе.

Пиринач се гаји и у нашој земљи и то на површини од 8.251 ha. Рејон производње пиринча у нашој земљи је у СР Македонији углавном у кочанској, штипској и виничкој општини, а на знатно мањој површини ова се биљка гаји и у другим деловима Македоније, у којима постоје повољни услови за њено гајење.

С обзиром на то да производња пиринча у нашој земљи не задовољава потребе становништва, оправдана је тенденција ослобађања од увоза. За остваривање овог задатка поред повећања површина у свим локалитетима у којима постоје повољни климатски и земљишни услови, основно би било повећање приноса по јединици површине. Међутим, да би се то постигло морају се предузети мере да се технологија гајења пиринча прилагоди савременом начину, јер се у нас то чини онако како је то рађено некада. Данашња наука пружа пољопривредној пракси нове мере (механизована сетва и жетва, примена хербицида против великог броја врста корова итд.), које треба применити и њима заменити застарели начин гајења пиринча.

Приноси по јединици површине, који се у нас постижу, у поређењу с приносима других земаља произвођача пиринча знатно

су мањи. Међутим, узрок ниских приноса није само застарели начин гајења већ, како смо у току три године утврдили, недовољно или, боље речено, потпуно непознавање и занемаривање појаве болести које, у зависности од године, наносе мање или веће штете умањујући приносе. Проблему заштите пиринча од болести и штеточина у нас није поклањано довољно, да не кажемо, нимало пажње.

Извршивши инвентаризацију паразитних гљива на пиринчу, ставили смо себи у задатак да проучимо гљиву за коју смо утврдили да је последњих година (1975—1977) била најраспрострањенија и најштетнија у Кочанској котлини као и у другим локалитетима производње пиринча у Македонији, у којима нисмо могли да извршимо детаљна испитивања. То је гљива *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan, проузроковач мрке пегавости и палежи клијанаца пиринча.

РАСПРОСТРАЊЕНОСТ И ЕКОНОМСКИ ЗНАЧАЈ ГЉИВЕ *HELMINTHOSPORIUM ORYZAE* Breda de Haan

Од првих података о овој гљиви, које је дао Breda de Haan (7) па до данас, овај паразит је констатован у свим деловима света у којима се пиринч гаји.

Као што је речено у уводу рада, ову гљиву смо констатовали и у Македонији. У току три године пратили смо појаву и распрострањеност ове гљиве у Кочанској котлини, и у великом броју локалитета утврдили смо присуство ове гљиве (таб. 1).

Таб. 1. Распрострањеност *Helminthosporium oryzae*

Tab. 1. Distribution of *Helminthosporium oryzae*

Година Year	Локалитети Localities
1976.	Виница, Оризари, Кочани, Горни Подлог, Долни Подлог, Мојанци, Облешево, Чифлик, Чешиново, Кучичино и Борилачево
1977.	Виница, Оризари, Грдовци, Зрновци, Мојанци, Теранци, Кучичино, Борилачево, Чешиново, Чифлик, Облешево, Долни Подлог, Горни Подлог и Кочани

У 1975. години, тј. у почетку нашега рада, присуство гљиве пратили смо помоћу изолација које су вршене са сламе, после жетве пиринча, а у току 1976. и 1977. изолације су вршене у току вегетације. У 1976. години гљива је констатована у свим локалитетима наведеним у таб. 1, осим у Грдовском пољу где је нисмо нашли. Међутим, следеће године гљива је и ту присутна.

Што се штетности тиче, према страној литератури она може бити веома велика, а нарочито ако је за сетву употребљено заражено

семе. Ocfemia (28) је на Филипинима констатовао пропадање клијанаца 10—58%, а Tucker (32) у Порторику 15% угинулих клијанаца деловањем гљиве *H. oryzae*. Muller (24) је објавио да је у Централној Америци зараза понекад тако јака да је добијено семе заражено 100% и да се у следећој години палеж клијанаца јавља у великом проценту. Заражене биљке дају семе које је много слабије од здравог и по квалитету и по тежини.

Bedi i Gill (6) су утврдили да се губитак у тежини зрна креће 4,58—29,1%.

Према страног литератури у Бенгалу је 1942. наступила незапамћена глад и сматра се да је томе главни узрок била гљива *H. oryzae*. Тада су губици износили 50—90% (Ghos и др., 11).

Губитке које ова гљива проузрокује у погледу приноса у нашој земљи нисмо могли тачно да утврдимо. Међутим, из таб. 2 може се видети да је принос у периоду 1970—1976. године стално варирао.

Таб. 2. Површине под пиринчом (у ha) и просечни принос (mtc/ha)

Tab. 2. Areas under rice (in hectares) and average yield (mtc/ha)

Година Year	Кочанска котлина Koçane Valley				СР Македонија	
	Индивид. сектор Private farms		Друштв. сектор Socially owned farms		Укупне површине Total area	
	површина area	принос yield	површина area	принос yield	површина area	принос yield
1970.	3929	41,3	649	45,4	7724	41,6
1971.	3962	48,6	674	49,0	7848	46,3
1972.	3832	45,2	625	47,8	7125	43,8
1973.	3978	46,8	631	45,4	8430	45,1
1974.	4060	46,6	635	36,6	8140	44,3
1975.	4726	49,1	651	51,7	8104	45,7
1976.	4757	35,1	656	31,5	8251	35,1

Као што се из табеле види, најмањи просечни принос по хектару био је 1976. године. Та појава је од стране произвођача и других објашњавана неповољним климатским условима у фази класања и оплодње пиринча. Међутим, према нашим посматрањима током те године, релативно низак принос добивен је као резултат врло јаке и масовне појаве *H. oryzae* у свим фазама развоја пиринча и у свим локалитетима гајења ове биљке. Разумљиво је да су и неповољни климатски услови неповољно утицали на развој пиринча, али су истовремено били повољни за развој паразита услед чега је и дошло до смањења приноса.

У Кочанској котлини није ретка појава пропадања клијанаца пиринча. То се догађа сваке године али различитог интензитета. При јачем интензитету то има за последицу знатно смањење броја биљака по јединици површине, а каткад се дешавало да на појединим

парцелама потпуно пропадну усеви. То нападање клијанаца обично је приписивано већем слоју воде на парцелама или високој или ниској температури на почетку вегетације пиринча, итд.

Међутим, како смо утврдили, реч је о гљиви *H. oryzae* која проузрокује нападања клијанаца („палеж клијанаца“), заражава и старије биљке у току вегетације нападајући и семе, помоћу кога се преноси из године у годину и шири на нове површине изазивајући болест названу „мрка пегавост“ пиринча.

Ширење и одржавање гљиве из године у годину несвесно су помагали и сами произвођачи остављајући остатке заражене сламе на парцелама и користећи сламу за изградњу тирева. Зато смо, полазећи од економског значаја и распрострањености *H. oryzae*, сматрали да је њено проучавање од теоретског а нарочито практичног интереса за успешну производњу пиринча у нас.

ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Први опис болести под именом „лисна пегавост“ пиринча дао је Breda de Haan (7). Он је тада утврдио и проузроковача болести, гљиву *Helminthosporium oryzae*. Следеће године ту гљиву је описао у Јапану Hara a Kurosawa је болест назвао „nai-yake“ што у преводу значи „палеж клијанаца“. Касније, Hara (14) је болест назвао „sesani leaf blight“ и то се име и данас употребљава у јапанској стручној литератури.

Савршени стадиј гљива открили су у култури Ito и Kuribayashi (16) и дали јој име *Ophiobolus miyabeanus*; међутим, Drechsler (9) је сматрао да гљива припада роду *Cochliobolus* који је он установио, а не роду *Ophiobolus*. Гљиву је формално уврстио у род *Cochliobolus* тек 1932. године Dastur, те се данас за ову гљиву у савршеном стадију употребљава име *Cochliobolus miyabeanus* (Ito и Kuribayashi, Drechsler и Dastur).

Гљиву су у Јапану проучавали двадесетих година још Nisikado и Hemmi, а на Филипинима Ocfemia (28). Затим је настао период када се тако рећи није ништа радило на проучавању ове гљиве, иако се она ширила по целом свету, свуда где год се пиринач гајио. Тек после 1950. године у Јапану су објављени радови о биохемијским одликама гљиве (Akai и сарадници, 3), а такође и о физиолошким одликама (Баба, 5).

У Египту су Абдел-Хак и др. (2) испитивали утицај различитих ђубрива на појаву *Pyricularia oryzae* и *H. oryzae* и нашли да високе дозе амонијум сулфата, уреје или органских материја значајно повећавају проценат заразе од ове гљиве. Нашли су, такође, да калијум сулфат и фосфор смањују заразу од *H. oryzae*, а такође и високе дозе уреје или амонијум сулфат + супер фосфат.

Колико нам је познато, у нашој земљи, је врло мало рађено на изучавању болести пиринча. Изузев рада Громана (12) о констатовању гљиве *Pyricularia oryzae* у Јелас-пољу, у југословенској стручној литератури нема других података.

Према томе, гљива *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan као проузроковач пропадања клијанаца и мрке пегавости пиринча, представља за Југославију нову паразитну гљиву на пиринчу.

ИЗОЛАЦИЈА И ДЕТЕРМИНАЦИЈА ПАРАЗИТНИХ ГЉИВА СА ПИРИНЧА

Како смо на Пољопривредни факултет у Новом Саду стигли средином октобра 1975. године, када је ширинач био већ давно пожњевен, испитивања смо започели сакупљањем сламе која је остала после жетве а на којој смо могли да запазимо симптоме које је, по нашој оцени, могла проузроковати гљива. Прикупили смо, такође, и семе различитих сорти пиринча из колекције Института за ширинач у Кочанима, на коме смо констатовали извесне промене.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Материјал који смо сакупили на напред описани начин прегледали смо и, пошто смо запазили репродуктивне органе, приступили смо њиховој изолацији.

Материјал смо најпре третирали 0,1% живиним хлоридом за време од 1 минуте, а затим испрали водом и осушили стерилним филтер-папиром. Као подлога за изолацију служио нам је кромпир декстросни агар. Изолације смо вршили како с вегетативних, тако и с генеративних органа пиринча. Засејане подлоге држали смо у термостату на температури од 25° С.

На исти начин поступили смо и током 1976. године, али у току вегетације, обухватајући већи број локалитета нарочито у Кочанској котлини.

РЕЗУЛТАТИ

Прегледом засејаних подлога материјалом из 1975. године утврдили смо да су доминантне биле *Helminthosporium* sp. Поред њих нашли смо *Fusarium* spp., *Sclerotium* sp., *Penicilium* spp. и *Pyricularia oryzae*.

Следеће, 1976. године поновила се иста слика — *Helminthosporium* sp. је опет била изразито доминантна.

Врсте рода *Helminthosporium* су се на температури од 25° С развијале у року 72—96 часова, образујући у почетку мицелију тамномаслинасте боје, која је после четири до осам дана постајала црна и сомотастог изгледа.

Како је наш задатак био да у магистарском раду обрадимо гљиву која је у нашој земљи на пиринчу најраширенија, приступили смо проучавању врста *Helminthosporium* које смо приликом изолације добили.

Детерминацију врста *Helminthosporium* извршили смо на основу одгајивачких, морфолошких и физиолошких карактеристика, као и

на основу симптома које ове гљиве изазивају на биљкама пиринча, служећи се детерминатором Ellis-a (10).

На тај начин смо установили да је реч о следећим гљивама: *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan, *H. hawaiiense* Bugnicourt, *H. monoceras* Drechsler и једна врста коју нисмо могли да детерминирамо те смо је означили као *Helminthosporium* sp.

Како смо утврдили бројним изолацијама с терена, гљива *Helminthosporium oryzae* је била најраспрострањенија у Кочанској котлини, а такође и у другим местима гајења пиринча у Македонији. У овом раду ће бити речи само о *H. oryzae*, док ће подаци о другим врстама *Helminthosporium* као и о другим констатованим гљивама бити објављени касније.

ПРОВЕРА ПАТОГЕНОСТИ *HELMINTHOSPORIUM ORYZAE* Breda de Haan

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Патогеност гљиве испитивали смо у стаклари вештачким инокулацијама младих и одраслих биљака пиринча, семена и земљишта.

У огледу смо користили три сорте пиринча које су тренутно најзаступљеније у производњи у Македонији. То су Montiçelli, Arborio Bјanko и № 69. Културе гљиве су биле старе десет дана. Земљу смо стерилисали 0,5% формалином, а након 14 дана проветравања земљу смо стављали у пластичне кофе од 5 литара запремине, у којима је пиринач гајен у току огледа. Оглед је био постављен у три варијанте. Свака варијанта је имала по четири понављања са по 50 биљака у сваком.

I варијанта — стерилну земљу заражавали смо суспензијом гљиве, а затим у њу сејали здраво семе.

II варијанта — семе пиринча је потапано у суспензију гљиве за време од 5 минута, а затим сејано у стерилну земљу. Као контрола за прву и другу варијанту користили смо здраво семе засејано у стерилну земљу.

III варијанта — биљке пиринча у фази 3—4 листа, фази бокорења и класања заражавали смо суспензијом гљиве. Пре заражавања биљке су прскане водом. После заражавања биљке су остављене 24 часа у коморама сатурисаним влагом при температури од 25 °C.

Заражавање земљишта, биљака и семена суспензијом гљиве извршено је истог дана. Очитавање је вршено почев од петог до тридесетог дана од инокулације.

РЕЗУЛТАТИ

Симптоми обољења су се испољили скоро истовремено на биљкама прве као и на биљкама друге варијанте. У року од два дана, тј. 15—17. дана у првој варијанти, било је у првом понављању 28 здравих биљака, у другом 33, у трећем 30 и у четвртном 38. У другој

варијанти у првом понављању било је 22 здраве, у другом 16, у трећем 32 и у четвртном 24 биљке. Остале биљке у обе варијанте су угинуле од „палежи клијанаца”. Биљке које су у том периоду остале здраве биле су без икаквих симптома болести и после 30 дана од инокулације.

Посматрајући резултате добијене у првој и другој варијанти, лако је доћи до закључка да заражено земљиште има знатно мању улогу у појави „палежи клијанаца” него што је то случај ако је у питању заражено семе.

Биљке у контроли расле су без икаквих симптома болести.

У трећој варијанти, у којој смо имали биљке које смо прскали суспензијом гљиве у фази три до четири листа, у фази бокорења и класања, констатовали смо прве видљиве симптоме већ после двадесет четири часа од инфекције. Симптоми на младим биљкама разликовали су се од оних на одраслим. Пете које су се јавиле на младим биљкама су крупне, округластог до елипсастог облика и бројне. На већ одраслим биљкама симптоми су у виду пеге које су имале облик семена сусама.

На биљкама зараженим у фази класања симптоми су се испољили и на зрнима у виду мрких пеге. На неким зрнима у метлици су те пеге биле појединачне, на другима су оне биле бројне и захватале већи део зрна, а било је и таквих које су биле потпуно захваћене од стране гљиве. Заражена зрна су остала слабо наливена а нека и штура.

ПРЕЗИМЉАВАЊЕ *HELMINTHOSPORIUM ORYZAE*

а) Улога мицелије у одржавању гљиве преко зиме

У току проучавања ове гљиве испитивали смо могућност преносења гљиве из године у годину помоћу мицелије у току две године (1976. и 1977).

Приликом инвентаризације гљива на пиринчу, нашли смо ову гљиву на биљним остацима презимелих у пољу. Присуство виталне мицелије констатовали смо на слами од претходне жетве. Гљива је на кромпир декстрозном агару одлично расла и фруктифицирала дајући конидије којима смо остваривали врло успешне инфекције на пиринчу одгајеном у стаклари.

Следеће, 1977. године поновили смо на исти начин испитивања и добили исте резултате, што показује да гљива може да се одржи преко зиме у виду мицелије у остацима биљке пиринча.

Наш налаз потврђују и резултати које је добио Kuribayashi (19, цит. по Ou 1972). Он је констатовао да мицелија гљива може да сачува своју виталност у зараженом ткиву око три године, а сматра да мицелија под извесним условима може да се одржи и у земљишту.

б) Улога семена у одржавању гљиве преко зиме

Из семена узетог из складишта и старог годину дана изоловали смо гљиву у виду мицелије, која је сачувала своју виталност. Таква испитивања вршили смо сваког пролећа (1976. и 1977) и сваки пут смо констатовали присуство виталне мицелије у семену. Сетвом зараженог семена у стерилно земљиште, добивали смо велики број заражених биљака од „палежи клијанаца“.

Наша испитивања показују да паразитна гљива може да се одржи у семену у виду мицелије годину дана. Међутим, Suzuki (30) је утврдио да гљива може да сачува своју виталност у семену најмање четири године и сматра — што се слаже с нашим налазом — да заражено семе проузрокује прве појаве болести следећег пролећа. Гљива се одржава и у семену које је приликом жетве пало на земљу и ту презимело. Следеће године оно клија знатно пре него семе које се посеје. Ако је било заражено, симптоми се, како смо утврдили, јављају на самониклим биљкама када имају 3—4 листа. Зараза се с ових биљака шири у пољу.

с) Улога конидија у одржавању гљиве преко зиме

Ми нисмо испитивали дуговечност конидија, јер смо нарочиту пажњу поклонили семену и биљним остацима који редовно, из године у годину, остају на парцелама после жетве све до следеће године.

У Јапану је Hokkaido (1929, цит. по Оу 1972) утврдио да су конидије на зараженом семену остајале виталне у току 396—859 дана, што у просеку значи око 2 године.

Ако се овоме дода налаз Page-a и сар. (31) да су конидије, под контролисаним условима, на ниским температурама задржавале своју виталност преко 100 дана, онда је сигурно да конидије, такође, играју важну улогу у одржавању гљиве из године у годину.

ШИРЕЊЕ HELMINTHOSPORIUM ORYZAE У ПРИРОДИ

Гљива се у нашој земљи у природи шири углавном конидијама и, уз помоћ човека, семеном и биљним остацима заражених биљака.

а) Улога семена

С обзиром на то да је у зараженом семену утврђено присуство мицелије гљиве, а по неким ауторима на семену се налазе и конидије, његова улога у ширењу гљиве је врло велика. Као што је напред речено, већ према нашим запажањима, мицелија у семену остаје витална и преко годину дана, а према страним ауторима и много дуже (око три године). По неким подацима у страниј литератури, конидије гљиве на семену могу да сачувају виталност око две године.

Употребом зараженог семена за сетву, произвођачи шире и разносе ову гљиву на нове терене, а осим тога, употребом таквог семена повећавају из године у годину заразни потенцијал на својим парцелама.

б) Улога конидија

Конидије су у току вегетације врло важне за ширење гљиве. Ваздушне струје их врло лако и у великом броју разносе с једне парцеле на другу и из једног краја у други. Те конидије проузрокују секундарне заразе пиринча.

У Индији су утврдили да се на пиринчаним пољима највећи број конидија налази у ваздуху од октобра до јануара и да те конидије изазивају секундарне заразе на лишћу пиринча.

в) Улога самониклих биљака пиринча

У току наших проучавања мрке пегавости, имали смо прилике да сваке године налазимо доста самониклих биљака насталих од семена осталог посла жетве претходне године.

Те биљке ничу рано и на њима смо редовно налазили симптоме болести. Конидије које се на њима образују шире заразу на тек изникле биљчице пиринча.

г) Улога коровских биљака

На пиринчаним пољима у Македонији могу се видети сваке године коровске биљке у великом броју како у пиринчу, тако и на тировима.

Ми смо 1976. и 1977. године нашли ову гљиву на природно зараженим коровима који су у Кочанској котлини врло распрострањени. То су *Panicum crus galli* и *Cynodon dactylon*.

Те биљке се развију рано у пролеће и редовно су пре заражене гљивом *H. oryzae* од пиринча. С њих се зараза преноси на пиринач.

Тамо где су тирови зарасли у коров, у чијем се саставу налазе напред поменути корови, периферни делови парцеле под пиринчом су увек јаче заражени него остали њени делови. Тамо где су тирови чистији од коровских биљака, зараза је увек слабија.

д) Улога стрњике и сламе

У Македонији је устаљена пракса да се пиринач гаји на истој парцели и по 20 година. С обзиром на то да је пракса да се после жетве оставља стрњика, која се следеће године заорава, зараза из године у годину бива све јача, а нарочито у годинама које су у климатском погледу повољне за развој паразитне гљиве. Наравно да и принос бива умањен.

Ми смо, како је већ у раду речено, сваке године вршили изолације из биљних остатака и стрњика и увек смо с лакоћом добијали чисте културе *H. oryzae*.

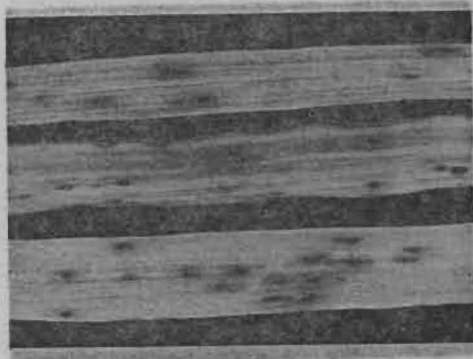
Према томе, оболели биљни остаци и стрњике највећи су извори заразе која се јавља на парцелама пиринча.

СИМПТОМИ БОЛЕСТИ

Може се рећи да болест коју проузрокује гљива *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan, има два облика: „палеж клијанаца” и „мрка пегавост”. Први облик се јавља одмах по клијању или ницању биљке, а други током целе вегетације. „Палеж клијанаца” се најчешће јавља интензивније када се употреби за сетву семе заражено овом гљивом. У том случају гљива изазива некрозе појединих делова или целе биљчице и такве биљке угињавају.

„Мрка пегавост” се јавља на свим деловима биљке: на листу, лисном рукавцу, стаблу, метлици, семену а каткад и на корену.

а) На листу се симптоми болести испољавају у виду пеге и то већ на сасвим младим биљкама (када имају три до четири листа, а понекад и раније). У почетку су те пеге ситне, округласте, црвенкасто-браон боје или у виду тамнобраон тачкица. На сортама пиринча које се у нас сада гаје, као што су N° 69, Baldo, Montiçelli, San Dominco и друге, пеге су крупније него оне које описују страни аутори. Пеге на нашим сортама, како смо установили, достижу 2,0—4,5 mm у дужину, а 0,5—1,5 mm у ширину. Ако су климатски услови веома повољни за развој паразита, пеге могу достићи и дужину од 1 cm. Већина аутора описујући те пеге сматра да имају облик семена сусама.



Сл. 1. — Карактеристични знаци обољења на лишћу пиринча

Fig. 1. — Characteristic signs of the disease on rice leaves

Пеге могу бити појединачно расуте по лиски, а у случају јаке заразе, могу бити у великом броју. Када достигну свој пуни пораст, имају беличаст или сиво обојен централни део (слика 1, в. средњи лист). Код јаког напада лишће се суши и изумире. Често долази до ретровегетације, међутим, такве биљке не класају и не дају никакав принос.

б) На лисном рукавцу гљива изазива такође појаву пега, али оне су ситне и не достижу никад величину пега које се јављају на лишћу, а рђасте су боје.

с) На стаблу пиринча, ако је напад гљиве слаб, обично не долази до појаве пега. Ако је напад јак, онда се и на њему јављају ситне пеге елипсастог облика.

д) На метлици се симптоми болести јављају већ после неколико дана по класању у виду ситних, тамномрких или црнкастих пега на зрнима. Касније се те пеге повећавају, међусобно спајају прекривајући често цело зрно. Метлица, као и поједина зрна, може бити делимично или потпуно заражена (сл. 2, 3). Јако заражена зрна остају слабо наливена. Ако су временски услови повољни за гљиву, на пегам на зрнима се образују црнкасте конидиофоре с конидијама и тада гљива продире у плеве. Преко зараженог семена могу бити заражене и колеоптиле.



Сл. 2. — Симптоми обољења на метлици пиринча

Fig. 2. — Symptoms of the disease on the rice tassel

Каткад могу бити заражени и коренчићи и тада се на њима јављају некрозе црнкасте боје.

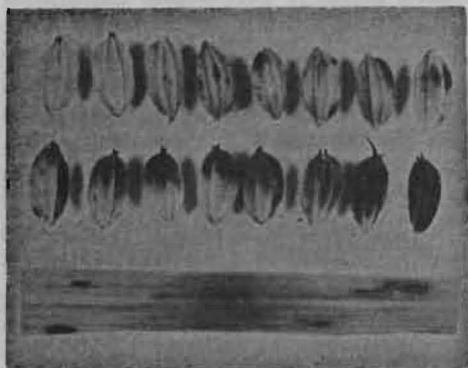
УТИЦАЈ ЕКОЛОШКИХ ФАКТОРА НА РАЗВОЈ БОЛЕСТИ

Од еколошких фактора који утичу на развој мрке пегавости истакнимо влажност и температуру.

Што се влажности тиче, начин гајења пиринча у нас обезбеђује пиринчу високу релативну влажност, јер се пиринач у току

целе вегетације налази у води што, наравно, није добро када је у питању болест изазвана овом гљивом.

Да бисмо испитали колико је влажност важна за развој болести, поставили смо оглед у стаклари у којој смо могли да контролишемо влажност и температуру.



Сл. 3. — Карактеристични симптоми обољења на зрнима и лишћу пиринча

Fig. 3. — Characteristic symptoms of the disease on rice kernels and leaves

а) Утицај влажности ваздуха

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

За овај оглед одгајили смо биљке у стаклари на температури од око 25°C . Када су биљке биле у фази класања, поставили смо оглед у три варијанте:

I варијанта — кофе од 5 l запремине у којима су биљке гајене заливане су водом и стављене у коморе, чије смо дно прекрили водом да бисмо створили услове сличне онима у пољу. После извршене инфекције суспензијом гљиве одгајене на температури од 25°C и старој 10 дана, прекрили смо коморе фолијом ради засенчења биљака.

II варијанта — кофе с биљкама ставили смо у коморе и испрскали суспензијом гљиве. Воду нисмо додавали, али смо коморе засенчили фолијом као и код прве варијанте.

III варијанта — кофе с биљкама смо само попрскали суспензијом гљиве, али их нисмо стављали у коморе нити стављали под фолију.

За сваку варијанту имали смо контролу — биљке попрскане водом. За оглед смо употребили сорту N^o 69 — селекција Института за пиринач у Кочанима.

Посматрање инокулисаних биљака вршили смо после 6, 12, 24, 48 и 72 часа од заражавања, а после тог времена биљке смо извадили из коморе и даље пратили њихов развој под условима стакларе.

РЕЗУЛТАТИ

Резултати су изнети у таб. 3.

Таб. 3. Утицај влажности ваздуха

Tab. 3. Effect of air humidity

Ред. бр. №	Време у часовима Time (hrs)	Варијанте Variants		
		I	II	III
1.	6	Нема симптома No symptoms	нема симптома	нема симптома
2.	12	Нема симптома No symptoms	нема симптома	нема симптома
3.	24	Слаба појава сим. Slight symp.	нема симптома	нема симптома
4.	48	Јака појава сим. Strong symp.	нема симптома	нема симптома
5.	72	Врло јака појава Very strong symp.	нема симптома	нема симптома

Из табеле се види да су се први симптоми болести испољили на листу и метлици после 24 часа и то само у првој варијанти у којој је влажност ваздуха била презасићена. После 48 часова цела лисна површина заражених листова била је захваћена, а тако исто и метлица. Зараза је бивала све јача и после 72 часа констатовали смо врло јак напад.

Супротно овоме, у другој и трећој варијанти биљке су биле здраве и лепо су се развијале као и биљке у контроли. Развој биљака смо пратили око две недеље од дана када смо извршили инокулацију. Код биљака прве варијанте лисна маса је скоро сасвим пропала, а зрна су била покривена пегаме, и имала тамномрку, скоро црну боју.

У другој и трећој варијанти за све то време на биљкама се нису испољили никакви симптоми болести.

Налаз Katsura (18) се слаже с нашим резултатима. Он је нашао да су за успешно остваривање инфекције потребне температура од 20° С и релативна влажност преко 89%.

Sherfi и др. (31) су констатовали да слободна вода поспешује заражавање уколико се налази на лишћу пиринча.

Што се тиче засенчавања инокулисаних биљака, Naito (25) је објавио да оно, ако се примени пре, за време или после инокулације, повећава инфекцију, а Imura (15) је констатовао да се инкубациони период скраћује, ако су биљке биле кратко време засенчене пре или после инокулације.

Наши резултати као и резултати страних аутора показују да је висока релативна влажност један од главних услова у остваривању инфекције од стране *H. oryzae*.

b) Утицај температуре на развој болести

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Овај оглед смо поставили у лабораторији. Користили смо делове листова, које смо прскали суспензијом гљиве, а затим стављали у Петри-кутије на влажне филтер-папире. Петри-кутије држали смо на температурама од 18, 22, 25 и 30° С. Инокулисане делове листова прегледали смо после 6, 12, 24, 48, 72 и 96 часова од заражавања. Оцењивање јачине заразе вршили смо на основу броја пеге које су се испољавале на деловима листова. При томе смо се руководили следећим:

- 0 — без симптома обољења,
- 1 — слаба зараза, пеге једва приметне,
- 2 — средња зараза, мале округле пеге величине 1 mm, мање од 50 пеге по фрагменту листа,
- 3 — јака зараза, типичне браон пеге, обично 50—100 пеге на једном фрагменту,
- 4 — врло јака зараза, више од 100 пеге на једном фрагменту и више од 1/2 листа пропало.

РЕЗУЛТАТИ

Подаци о утицају различитих температура на развој болести после вештачких инокулација приказани су у таб. 4.

Таб. 4. Утицај температуре на развој мрке пегавости

Tab. 4. Effect of temperature on the development of black point

Ред. бр. №	Темп. у °С Temp.	Симптоми обољења после Symptoms of disease after					
		6 ч. hrs	12 ч. hrs	24 ч. hrs	48 ч. hrs	72 ч. hrs	96 ч. hrs
1.	18	0	0	0	1	2	3
2.	22	0	0	1	2	3	4
3.	25	0	0	1	2	3	4
4.	30	0	0	1	1	2	4

Легенда: 0 — без симптома, no symptoms 1 — слаба зараза, slight infection 2 — средња, medium

3 — јака, strong 4 — врло јака зараза, very strong infection

Из табеле се види да су се први симптоми у виду слабе заразе испојили тек после 24 часа на температурама од 22, 25 и 30° С. Пеге су биле једва видљиве. После 48 часова први симптоми слабе заразе су се испојили и у Петри-кутији на 18° С. На температурама од 22 и 25° С зараза је већ била средње јачине са симптомима у

виду малих округлих пеге величине око 1 mm. На температури од 30° C после 48 часова зараза је била још слаба. Од 48 часова па даље симптоми су били све јасније испољени, тако да смо после 4 дана од инокулације констатовали у Петри-кутијама на температурама од 22, 25 и 30° C врло јаку заразу. На деловима листова у тим кутијама било је преко 100 пеге а више од половине сваког дела листа је пропало.

С обзиром на то да се средња дневна температура у Кочанској котлини у току вегетационог периода (од маја до октобра) креће од 16,7 до 24 °C, може се лако разумети да су услови за ширење мрке пегавости у том рејону врло повољни.

СУЗБИЈАЊЕ МРКЕ ПЕГАВОСТИ НА ПИРИНЧУ

Као што је то код већине гљивичних болести, када је реч о мерама за њихово сузбијање, и против „мрке пегавости“ превентивне мере, које треба да спрече појаву болести, спадају у најефикасније.

У те мере спадају:

- а) примена плодореда,
- б) спаљивање стрњике после жетве,
- с) правилно ђубрење,
- д) употреба само здравог семена за сетву,
- е) сузбијање корова,
- ф) правилно наводњавање пиринчаних поља,
- г) дезинфекција семена.

Ономе ко познаје начин гајења пиринча у нас одмах ће бити јасно да се, изузев донекле сузбијања корова, ни једна од наведених мера не примењује. Зато није ни мало чудно што смо током нашег рада нашли да је у нас најраспрострањенија гљива, *Helminthosporium oryzae*, проузроковач „мрке пегавости“ пиринча.

а) Примена плодореда

Као што је већ речено раније, у нас се пиринач гаји као монокултура. На појединим парцелама пиринач се гаји из године у годину и преко 20 година, а таквим начином гајења добијају се стално ниски приноси. Поред тога, у монокултури се коровске билке из године у годину јављају у све већем броју.

Зато је потребно увести плодored свуда где је то могуће. На земљиштима код којих је добра дренажа могло би да се гаје пшеница или јечам, на другим се можда могу гајити кукуруз, соја или нека од легуминоза итд.

Увођењем плодореда смањила би се појава не само „мрке пегавости“, већ и других болести на пиринчу а и принос би се повећао.

b) Спаљивање стрџика

Ова мера би требало да се спроводи редовно и када се пиринч гаји само годину, две, а нарочито сада, када се гаји као монокултура. Најбоље је стрџику спаљивати одмах по жетви, а затим заорати. На тај начин би се уништила гљива која би иначе презимела у остацима и идуће године поново заражавала младе биљке пиринча.

На овај начин би се спречила и појава самониклих биљака пиринча које, када су заражене, проузрокују прве заразе конидијама које се на њима развијају.

c) Правилно Ђубрење

Употреба минералног Ђубрива је неопходна али се мора водити рачуна о томе колико треба унети од сваког Ђубрива. То значи да је потребно извршити анализу земљишта и установити шта недостаје, а шта је од храњивих материја вишак у земљишту.

Данас је, на пример, познато да су биљке мање осетљиве према проузроковачу „мрке пегавости“ ако у земљишту има мање фосфора.

d) Употреба здравог семена

Већ је раније речено и показано да се проузроковач „мрке пегавости“ пиринча преноси и шири помоћу зараженог семена, те је сигурно потребно водити рачуна да се за сетву употребљава само здраво семе.

e) Сузбијање корова

Једна од важних мера за сузбијање „мрке пегавости“ је и сузбијање корова. У нас се не поклања довољно пажње сузбијању корова. Сваке године су тирови скоро свуда закоровљени а одатле настају заразе пиринча и то не само од „мрке пегавости“ већ и других болести.

f) Правилно наводњавање

У нас се практикује да се пиринчана поља држе под водом у току целе вегетације, тј. од сетве па до пред жетву. У Кочанској котлини вода за наводњавање долази са планине, где постоје бране за њену акумулацију. Та је вода веома хладна, а за клијање већине сорти пиринча потребна је температура изнад 20° С, јер је у супротном клијање спорије. Пораст је, такође, спорији на вишим теренима на које вода са бране прва стигне. Стога би било добро да постоје плитки базени (парцеле) у којима би се вода мало загрејала пре но што се пусти у пиринчана поља.

g) Дезинфекција семена

С обзиром на то да је утврђено од стране Kuribayashi-ja (19) и Suzuki-ja (30) да се гљива *H. oryzae* налази у семену на коме нема видљивих симптома, а утврђено је такође да се на семену налазе и конидије гљиве, које могу да одрже своју виталност и до две године, дезинфекција семена би требало да буде редовна мера у борби против „мрке пегавости“ и „палежи клијанаца“.

Први покушаји сузбијања *H. oryzae* дезинфекцијом семена учињени су од стране Nisikado-a и др. (26) који су применили третирање семена топлом водом, а касније је примењивано и третирање са CuSO_4 . Од тада су многи аутори испитивали разна хемијска средства (формалин, средства на бази бакра и живе и др.) како би спречили губитке који настају појавом „палежи клијанаца“, а касније и „мрке пегавости“. Хемијска дезинфекција семена, иако потпуно не спречава појаву болести, корисна је јер знатно умањује штете које настају појавом „палежи клијанаца“.

Испитивана је и могућност сузбијања заразе која настаје у току вегетације од стране конидија које се преносе ваздушним струјама. Међутим, још увек је питање да ли су та третирања са економске стране корисна.

С обзиром на то да се у нас нико није бавио испитивањем фунгицида за дезинфекцију семена пиринча, ми смо поставили огледе у том циљу у стаклари и у пољу.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

За оглед у стаклари користили смо сорту N° 69, селекцију Института за пиринач у Кочанима. Испитивали смо следећих пет фунгицида: Kinolat 15, Lekinol 15, Lekinol 15 S, Lekinol 15 TC и Dithane M-45. Семе смо најпре третирали наведеним фунгицидима, употребљавајући 300 g на 100 kg семена. После тога смо семе заражавали суспензијом гљиве коју смо претходно одгајили на кромпир декстрозном агару. Као контрола служило нам је нетретирано семе које смо заражавали суспензијом гљиве.

Третирано семе на напред наведени начин сејали смо у земљу коју смо претходно дезинфиковали 0,5% раствором формалина. За сваки фунгицид имали смо по четири саксије са по 50 зрна у свакој.

После 16 дана од сетве извршили смо бројање изниклих здравих биљака, а оболеле и пропале клијанце смо прегледали због установљења узрока.

За показатеље ефикасности узимали смо проценат клијалих преживелих биљака. Добијени подаци су статистички обрађени и приказани у таб. 5.

За оглед у пољу користили смо сорту Arborgio Bjanko и исте фунгициде као и у огледу у стаклари. Оглед је постављен у Кочанској котлини у селу Долни Подлог, место звано „виничка вада“, у средини једне парцеле пиринча од око 0,5 ha.

Третирано семе појединим напред наведеним фунгицидима сејано је на површини од 1 m², у четири понављања. Сваки квадратни метар засејане површине био је одвојен од суседног за 0,5 m.

Таб. 5. Испитивање препарата за дезинфекцију семена пиринча у стаклари

Tab. 5. Tests of preparations for rice seed disinfection in the greenhouse

Ред. бр. №	Препарат Preparation	% здравих биљака healthy plants				\bar{x}
		П о н а в љ а њ а Replications				
		1	2	3	4	
1.	Кинолат 15	38	46	40	44	42
2.	Дитхане М-45	36	54	58	44	48
3.	Лекинол 15 ТС	52	58	72	60	60,5
4.	Лекинол 15 S	50	58	64	42	53,5
5.	Лекинол 15	48	56	54	54	53,0
6.	Контрола Control	22	16	32	24	23,5

NZR 5% — 8,65

NZR 1% — 11,96

Како се из табеле види, постоје сигнификантне разлике између свих испитиваних фунгицида у односу на контролу. Међутим, врло значајне разлике између фунгицида постоје само између Lekinol 15 ТС и Kinolat 15 као и између Lekinol 15 ТС и Mithan M-45. Између осталих фунгицида значајних разлика нема.

Свих пет фунгицида су се показали ефикасним у сузбијању гљиве *Helminthosporium oryzae*, с тим што је Lekinol 15-ТС најефикаснији.

У пољском огледу добили смо врло добре резултате, међутим, степен ефикасности појединих фунгицида нисмо могли да установимо због касне жетве.

РЕЗИСТЕНТНОСТ ПИРИНЧА ПРЕМА HELMINTHOSPORIUM ORYZAE BREDA DE HAAN

Према иностраној литератури, досадашњи резултати испитивања резистентности сорти и линија пиринча према „мркој пегавости“ указују на њихову велику осетљивост.

Узимајући ово у обзир, као и последице које могу настати приликом јаче појаве обољења проузрокованог од стране *Helminthosporium oryzae*, а нарочито имајући у виду даљи селекциони рад на пиринчу, било је потребно проучити како се понашају неке наше домаће и интродуковане сорте према „мркој пегавости“.

Овим проучавањима обухваћене су биљке у фази од млечне до воштане зрелости, у условима природне инфекције.

Оцењивање смо вршили у току две године. Прво оцењивање је извршено 8. октобра 1976. а друго 8. децембра 1977. године.

Утврђивање осетљивости сортимента вршено је по скали Aluko (цит. по Оц, 1972), која се састоји од шест јединица, коју смо допунили још једном и обележили је нулом (0).

Та скала (Aluko) је следећа:

0. биљке без трагова заразе,

1. високо резистентне — само мале мрке пеге, неколико или више, величине главе чиоде, понекад тешко приметне и без некротичне зоне,

2. резистентне — пеге величине 0,5—1 mm и без некротичне зоне,

3. умерено резистентне — мале округласте некротичне пеге око 1 mm у пречнику и оивичене браон линијом,

4. умерено осетљиве — типичне браон повреде, овалне 1—4 mm дуге, с великим некротичним центром и браон некротичном ивицом, обично мање од 50 пеге на једном листу,

5. осетљиве — бројне (50—100) развијене повреде у групи од 4 и више, нешто мање од 1/4 листа је уништено,

6. врло осетљиве — велике повреде које се брзо шире, око 5 mm дуге, многобројне (више од 100 пеге на једном листу) и више од 1/4 листа пропада.

РЕЗУЛТАТИ

У 1976. години оцењено је укупно 100 сорти пиринча: 54 сорте је било без трагова заразе, 24 оцењене су као високо резистентне, а 8 као резистентне.

У 1977. години оцењене су 122 сорте, од којих су 46 биле без трагова заразе, 34 су се показале високо резистентним, 20 резистентним, 12 умерено резистентним и 10 сорти је било умерено осетљиво.

У обе године, само следећих 27 сорти било је без трагова заразе:

Arborio Bjanko x N 30—303	Karbenta
N 30—303	Rb x Balilla x Rb
B 30—281	Liso
Uzros 275	Bahia
Pierot (R)	K 26—49
Rover Bela	Balilla
Rinaldo Bersani	Ronko
Leučino	Cezariot
Americano 1600	Profesor Lange
Ronko Gibo	Dosel
S — 136	Rocca
Rafaelo	Triunfo Fazone
Euribe	Rizzotto x R. B.
Rizzotto	

Следећих осам сорти је оцењено као високо резистентне: R-253, Sesila, Fany, Franco Pancarolo, Olešenengo, Ripelo, Vialont 100/15 и R 76/6.

Оцена резистентности пиринча према „мркој пегавости“ у пољским условима и природној инфекцији не би могла у целости да се прихвати, јер праћење резистентности у природним условима требало би да се одвија више од две године. Међутим, мишљења смо да поред праћења реакције сорти у природним условима, требало би вршити и вештачке инокулације одређеним разређењима суспензије спора у вечерњим часовима.

Добијене резистентне сорте требало би укључити у даљи селекциони рад као могући извор отпорности. Поред тога, изворе отпорности треба тражити у још широкој колекцији међународних сорти пиринча.

ЗАКЉУЧАК

„Мрка пегавост“ пиринча коју проузрокује *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan, спада међу економски најзначајније болести ове културе и може се рећи да је распрострањена у свим подручјима света у којима се пиринч гаји.

Током изолације гљиве са пиринча нашли смо виталне мицелије на биљним остацима презимелих у пољу. Гљива је изолована и из ускладиштеног пиринча старог годину дана.

Гљива се у природи шири углавном конидијама уз помоћ ваздушних струја, семеном, биљним остацима, самониклим биљкама пиринча и коровским биљкама.

Може се рећи да болест коју проузрокује гљива *H. oryzae*, има два облика: „палеж клијанаца“ и „мрка пегавост“. Први облик се јавља одмах по клијању или ницању, а други током целе вегетације.

На листу се симптоми испољавају у виду пеге; у почетку су те пеге ситне, округласте, црвенкасто-браон боје или у виду тамнобраон тачкица, дужине 2,0—4,5 mm, а ширине 0,5—1,5 mm. У повољним климатским условима за паразите, пеге могу достићи дужину и од 1 cm.

На лисном рукавицу гљива такође изазива појаву пеге, али оне су ситне и не достижу никад величину пеге које се јављају на лишћу.

На стаблу — ако је напад гљива слаб —, не долази обично до појаве пеге. Ако је напад јак, онда се и на њему јављају ситне пеге елипсастог облика.

На метлици се симптоми болести јављају већ неколико дана по класању у виду ситних, тамномрких или црнкастих пеге на зрнима. Касније се те пеге повећавају, међусобно спајају прекривајући често цело зрно. Јако заражена зрна остају слабо наливена и слабог квалитета.

У инкубационим огледима показало се да је за остварење заразе неопходна висока релативна влажност ваздуха у трајању од 24 часа, односно 48 часова при температури 22—30° C.

У превентивне мере, које треба да спрече појаву болести, спадају: примена плодореда, бубрење, употреба само здравог семена за сетву, сузбијање корова и правилно наводњавање.

Поред наведених агромера, дезинфекција семена фунгицидима требало би да буде редовна мера у борби против *Helminthosporium oryzae*.

Свих пет фунгицида које смо користили показали су се ефикасним у сузбијању гљиве. Међутим, фунгицид Lekinol 15 ТС је био најефикаснији.

Испитивањем резистентности 122 сорте пиринча у колекцији Института за пиринач у Кочанима у току две године (1976. и 1977) у пољским условима и при природној инфекцији, установили смо да је само 27 сорти било без трагова заразе, а осам је оцењено високо резистентним.

Међутим, мишљења смо да поред праћења реакција сорти у природним условима, требало би вршити и вештачке инокулације и на тај начин испитати њихову резистентност.

Добијене резистентне сорте требало би укључити у даљи селекциони рад као могуће изворе отпорности. Поред тога, изворе отпорности треба тражити у још широкој колекцији пиринча.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abdel-Hak, M., Ashour, W. A., Sirry, A. R.: *Ecological and histological studies on Pyricularia oryzae and Helminthosporium oryzae*. Agric. Res. Rev., Vol. 51: 1—27, Egypt, 1973.
2. Abdel-Hak, T. M., Sirry, A. R., Ashour, W. A., Kamel, S. M.: *Effect of different fertilizers on the incidence of blast and brown spot diseases of rice in A. R. E.*, Agric. Res. Rev., Vol. 51: 45—62, Egypt, 1973.
3. Akai, S., Itoi, S.: *Effect of copper sulphate on the germination of the causal fungus, Cochliobolus (Ophiobolus) miyabeanus*. Bot. Mag. Tokyo 67 (787—788): 1—5, (цит. по Ou, S. H. 1972).
4. Ashour, W. A., Abdel-Hak, T. M., Sirry, A. R., Kamel, S. M.: *Effect of different environmental factors on blast and brown spot diseases of rice in A. R. E.*, Agric. Res. Rev. Vol. 51: 29—44, Egypt, 1973.
5. Baba, I., Takahashi, Y., Iwata, I.: *Growth and nutrient absorption as affected by night temperature*. Ibid. 21: 233—238, (цит. по Ou, S. H. 1972).
6. Bedi, K. S., Gill, H. S.: *Losses caused by the brown leaf spot disease of rice in the Punjab*. Indian Phytopath. 13: 161—164, (цит. по Ou, S. H. 1972).
7. Breda de Haan, J.: *Vorläufige Beschreibung von Pilzen, bei tropischen Kulturpflanzen beobachtet*. Bull. Inst. bot. Buitenzorg 6: 11—13. 1900, (цит. по Ou, S. H. 1972).
8. Das, C. R., Baruah, H. K.: *Experimental studies on the parasitism of rice by Helminthosporium oryzae Breda de Haan, and its control in field and storage*. Trans. Bose Res. Inst. 16: 31—46, 1947. (abst. Rev. Appl. Mycol. XXVII: 294. 1948).
9. Drechsler, C.: *Phytopathological and taxonomic aspect of Ophiobolus, Pyrenophora, Helminthosporium and a new genus, Cochliobolus*. Phytopathology 24: 953—985. 1934.
10. Ellis, M. B.: *Dematiaceous hyphomycetes*. Principal Micologist, Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 1971.

11. Ghose, R. L. M., Ghatge, M. B., Subrahmanyam, V.: *Rice in India*. (Revised edition). 474 pp., New Delhi, (цит. по Ou, S. H. 1972).
12. Громан, Е.: *Pyricularia oryzae* Br. E. Cav. Нова болест ризе у НРХ. Биљна производа 3: 119—124, Загреб, 1950.
13. Grumer, G., Roy, S. K.: *Intervarietal mixture of rice and incidence of brown spot disease*. (*H. oryzae* Breda de Haan). *Nature*, Lond. 209: 1265—1267, 1966, (abst. R. A. M. 1966).
14. Hara, K.: *Ine no goma-hagare-byo*. (*The sesame-like leaf blight of rice plant*.) *Nogyo Sekai* 11 (9) Japan, 1916, (цит. по Ou S. H. 1972).
15. Imura, J.: *On the influence of sunlight upon the incubation period and the development of the blast disease and the Helminthosporium disease of the rice plant*. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, 10: 16—26, 1940, (цит. по Ou, S. H. 1972).
16. Ito, S., Kuribayashi, K.: *Production of the ascigerous stage in culture of Helminthosporium oryzae*. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 2: 1—8, 1927, (abst. R. A. M. vol. VII. 1928).
17. Јосифовић, М., Арсенијевић, М.: Прилог проучавању *Helminthosporium monoceras* Drechs. као паразита мухара и кукуруза. *Tiré-a-part de „Plant Protection“*, № 79, Београд, 1964.
18. Katsura, K.: *On the relation of atmospheric humidity to the infection of the rice plant by Ophiobolus miyabeanus Ito and Kuribayashi and to the germination of its conidia*. *Ann. Phytopath. Soc. 7*: 105—124, Japan, 1937, (abst. R. A. M. vol. 17, 1938).
19. Kuribayashi, K.: *Overwintering and primary infection of Ophiobolus miyabeanus (Helminthosporium oryzae) with special reference to the controlling method*. *J. Pl. Prot.*, 16: 25—36, Tokyo, 1929, (цит. по Ou, S. H. 1972).
20. Луљанчић В. П.: Болести и вредители риса и борба с њима. ВНИ Институт риса. Краснодар, СССР, 1972.
21. Misra, A. P., Ghattejee, A. K.: *Induced salations in Helminthosporium oryzae Breda de Haan*. *Indian Phytopath.*, 17: 218—221, India, 1964.
22. Misra, A. P., Prasad, Y.: *The nature of resistance of paddy to Helminthosporium oryzae Breda de Haan*. *Indian Phytopath.*, 17: 287—295, India, 1964.
23. Mukerjee, S. K., Bagchi, B. N.: *Control of cesondary airborne infection of Helminthosporium disease of paddy*. *Rice News Teller*, 12: 103—105, 1964.
24. Muller, A. S.: *Plant disease problems in Central America*. *Pl. Prot. Bull.* 1: 136—138, 1953, (цит. по Ou, S. H. 1972).
25. Naito, N.: *On the effect of sunlight upon the development of the Helminthosporium disease of Rice*. *Ann. Phytopathol. Soc. 7*: 1—13, Japan, 1937, (цит. по Ou, S. H. 1972).
26. Nisikado, Y., Miyake, C.: *Studies on the Helminthosporioze of the rice plant*. *Abst. Rev. App. Mycol.* Vol. II., 1923.
27. Ocfemia, G. O.: *The Helminthosporium disease of rice*. *Abs. in Phytopath.* 13: 53, 1923.
28. Ocfemia, G. O.: *The relation of soil temperature to germination of certain Piricularia oryzae and Ophyobolus miyabeanus internal. of rice seeds*. *Ann. hosphorium disease*. *Abs. R. A. M. Vol. 4*: 333—408, 1924.
29. Ou, S. H.: *Rice diseases*. *Commonwealth mycological Institute*, Kew, Surrey, England, 1972.
30. Suzuki, H.: *Experimental studies on the possibility of primary infection of Piricularia oryzae and Ophyobolus miyabeanus internal of rice seeds*. *Ann. Phytopath. Soc.* 29: 245—275, Japan, 1930, (abs. R. A. M. 1930).
31. Sherf, A. F., Page, R. M., Tullis, E. C., Morgan, T. L.: *Studies on factors affecting the infectivity of Helminthosporium oryzae*. *Phytopath.*, 37: 281—290, 1947.
32. Tucker, C. M.: *Report of the plant pathologist. Rep. Puerto Rico agric. Exp. Stn.* 1925: 24—40, 1927, (abst. *Rev. App. Mycol.* 1927).

A STUDY OF *HELMINTHOSPORIUM ORYZAE* BR. DE HAAN — A PARASITE ON RICE IN THE KOČANE VALLEY

by

Ilija Karov, M. Sci.

Summary

Black point of rice, caused by *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan, is one of the economically most important diseases of this culture, widespread in all parts of the world where rice is grown.

Having isolated the fungus on rice, the present author found vital mycelia on plant residua which had overwintered in the field. The fungus was also isolated on rice which had been stored for a year.

In nature, the fungus mainly spreads by means of conidia with the aid of air currents, seeds, plant residua, spontaneously growing rice plants and weeds.

The disease caused by the fungus *H. oryzae* can be said to have two forms: „seedling burn” and „black point”. The former occurs immediately after germination or emergence, the latter throughout the growing period.

On the leaf, the symptoms are manifested in the form of points or spots, which are small at first, round and red-brown in colour, or else in dark brown points 2.0–4.5 mm long, and 0.5–1.5 mm wide. In climatic conditions suitable to the parasite, the spots can reach the length of 1 cm.

On the leaf sheath, the fungus also causes spots, but these are small and never reach the dimensions of the spots occurring on leaves.

On the stalk, there are usually no spots if the attack of the fungus is weak. If, however, the attack is strong, there will be spots on the stalk too — small and elliptic in shape.

On the tassel, the symptoms of the disease occur as early as a few days after heading, in the form of small dark brown or almost black points on the kernels. Later the points increase in size, merge and often cover the entire kernel. Strongly infested kernels remain poorly filled and are of poor quality.

The incubation tests conducted showed that high relative air humidity is required for the infection to take place, for a 24-hour period, or for 48 hours at the temperature of 22–30°C.

The prevention measures needed in counteracting this disease include the following: crop rotation, fertilizer use, selection of uninfected seed for planting, weed control and correct application of irrigation water.

In addition to the above cultural practices, disinfection of the seed by fungicides should be a routine measure for purposes of *H. oryzae* control.

All the five fungicides applied by the present author proved efficient in the fungus control. However, the fungicide Lekinol 15 TC was found to be the most efficient.

Examinations of the resistance of 122 rice varieties in the collection of the Rice Institute in Kočane in a two-year period (1976–1977), carried out in field conditions with natural infection, showed that only 27 varieties showed no signs of the disease, while 8 were evaluated as highly resistant.

In the author's opinion, the necessary measures of black point control, in addition to observations of the response of varieties in natural conditions, should include artificial inoculations in order to arrive at realistic estimates of their resistance to the disease.

The resistant varieties developed should be included in further selection and breeding programmes as sources of potential resistance. Besides, sources of resistance should also be searched in an even larger collection of rice varieties.